Exercice N°13

I-

1°) des mailles : $u_c + u_L = 0$

Or $u_c = \frac{q}{c}$ et $u_L = L\frac{di}{dt} = L\frac{d^2q}{dt^2}$

et par suite $\frac{q}{LC} + \frac{d^2q}{dt^2} = 0$

De la forme $\frac{d^2q}{dt^2} + \omega_0^2 q = 0$ avec $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{2\pi}{T_0}$

$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

2°)

a- $T_0 = 2$ x 2,5 => $T_0 = 5ms$

$$T_0^2 = 4\pi^2 LC \Rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = \frac{(5.10^{-3})^2}{4x10x6,25.10^{-6}}$$

$\Rightarrow \underline{L = 0,1H}$

b- * $u_C = U_{Cm}\sin(\omega_0 t + \varphi_{uc})$

* $U_{cm} = 8V$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{5.10^{-3}} \Rightarrow \underline{\omega_0 = 400\pi rad.s^{-1}}$

* à t = 0s

$$\begin{cases} u_C = U_{Cm}\sin\varphi_{u_C} = \frac{3}{4}U_{Cm} \\ \frac{du_C}{dt} > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin\varphi_{u_C} = \frac{3}{4} \\ \frac{du_C}{dt} > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi_{u_C} = 0,85rad$$

$\Rightarrow U_c(t) = 8\sin(400\pi t + 0,85)$ (V)

* $i(t) = C\frac{dU_c}{dt} = 6,25.10^{-6} x8x400\pi\sin\left(400\pi t + 0,85 + \frac{\pi}{2}\right)$

$i(t) = 6,28.10^{-2}\sin(400\pi t + 2,42)$ (A)

3°) E = f(q,i) $E = \frac{1}{2}q^2 + \frac{1}{2}Li^2$

$\frac{dE}{dt} = \frac{1}{c}q.\frac{dq}{dt} + L\frac{dq}{dt}.\frac{d^2q}{dt} = \frac{dq}{dt}\ L\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{c}$

$\Rightarrow \Delta E = 0 \Rightarrow 0 \Rightarrow E = Cte \Rightarrow$ L'énergie est conservée :

$E = \frac{1}{2}C.U_{C_{max}} = \frac{1}{2}.6,25.10^{-6} x8^2 \Rightarrow E = 2.10^{-4} J$

II-

1°) à corriger : première demi-pseudopériode

* Pour $t \in \left[0; \frac{T}{4}\right]$: $E = E_e + E_L$ or $E_e = \frac{q^2}{2C}$

$E_L = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}L(\frac{U_R}{R})^2$

$|U_R| \uparrow \Rightarrow E_L$ donc transformation d'une partie de l'énergie électrique en énergie magnétique et à l'autre partie est dissipée par effet joule dans le dipôle résistor (diminution de l'amplitude).